

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H04B 1/66

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98800792.4

[43]公开日 2000 年 11 月 1 日

[11]公开号 CN 1272259A

[22]申请日 1998.6.9 [21]申请号 98800792.4

[30]优先权

[32]1997.6.10 [33]SE [31]9702213-1

[32]1997.12.12 [33]SE [31]9704634-6

[32]1998.1.30 [33]SE [31]9800268-6

[86]国际申请 PCT/IB98/00893 1998.6.9

[87]国际公布 WO98/57436 英 1998.12.17

[85]进入国家阶段日期 1999.2.10

[71]申请人 拉斯·古斯塔夫·里杰利德

地址 瑞典索尔纳

[72]发明人 拉斯·古斯塔夫·里杰利德

泊·鲁那·阿尔宾·埃克斯兰德

拉斯·夫莱基克·汉恩

汉斯·玛格那斯·克里斯托弗·克乔林

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所

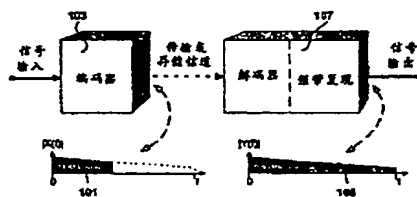
代理人 于 静

权利要求书 8 页 说明书 28 页 附图页数 13 页

[54]发明名称 采用频带复现增强源编码

[57]摘要

本发明提出增强源编码系统的新方法和装置。本发明采用在编码器(103)之前或之中减小带宽(101),而后在解码器(107)处复现频带(105)。这是通过使用新的搬移方法结合频谱包络调节实现的。从而在给定的感觉质量下降低了比特率,或在给定的比特率下改进了感觉质量。本发明最好集成在硬件或软件编解码器中,但是也可以作为与编解码器结合的独立的处理器实现。本发明提供了实际上与编解码器类型及技术进步无关的实质性的改进。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

更多的比特用于对低频带信号的编码，因而达到较高的感觉质量。

本发明假设基于低频带和高频带频谱成分之间的直接关系能够扩展出被截去的谐波序列。如果遵从以下这些规则，这一扩展的序列就在感觉上与原始序列类似：首先，外推的频谱成分与截去的谐波序列必需调和和相关，以避免关系不谐和的人工痕迹。本发明使用搬移作为频谱复现过程的手段，这保证了符合这一准则。然而对于成功的操作并不需要低频带频谱成分形成谐波序列，因为与低频带频谱成分谐和相关的新的被复现的成分将不会改变信号的噪声形或瞬变性质。搬移定义为在保持分音频率比的同时将分音从音乐音阶的一个位置向另一位置谐音的搬移。第二，被复现的高频带的频谱包络，即粗燥的频谱分布，必须与原始信号的频谱包络很好地合理相似。本发明提供了两种不同的调节频谱包络的操作模式，SBR-1 和 SBR-2。

用于改进中等质量编解码器应用的 SBR-1 是一种单端过程，它只依赖于包含在解码器接收的低频带或低通信号中的信息。例如使用多项式与规则集或代码簿一同确定并推导出这种信号的频谱包络。这种信息用来连续调节并均衡复现的高频带。本发明的 SBR-1 方法提供了后处理的优点，即不需要编码器侧的修改。播音机构将在频带利用上获得好处或能够提供改进的感觉质量或两者的组合。能够使用现有的比特流句法和标准而无需修改。

用于改进高质量编解码器应用的 SBR-2 是一种双端过程，其中除了根据 SBR-1 传输的低频带信号之外，还对高频带的频谱包络进行编码和传输。由于频谱包络的变化具有比高频带信号成分低得多的速率，故为了成功地表示频谱包络只需要传输有限的信息。SBR-2 能够用来改进当前编解码器技术的性能，对现有的句法或协议不需要或只需要很少的修改，可作为开发未来编解码器的有价值的工具。

当低频带中一些较小的通带在缺乏比特的条件下按心理声学模型规定的那样用解码器略去时，SBR-1 和 SBR-2 都能够用于复现这些通带。其结果是通过在低频带之外的频谱复现和在低频带内的频谱复现改进了感觉质量。而且，SBR-1 和 SBR-2 还能够用于采用比特率可变的编解码器，其中接收机的信号感觉质量依赖于传输频带的条件而变化。

这通常意味着接收机音频带宽不良的变化。在这种条件下，SBR方法能够成功地用来保持不变的高频带宽，这又改进了感觉质量。

本发明基于连续方式操作，复现任何类型的信号内容，即音调的或非音调的(噪声形和瞬时信号)。本频谱复现方法根据解码器可得的频带生成在感觉上是被丢弃的频带的精确复现的拷贝。因而，SBR方法与先有技术相比提供了相当高的编码增益或改进的感觉质量。本发明能够与这种先有技术编解码器改进方法结合；然而，这种结合不会有性能上的提高。

SBR方法包括以下步骤：

- 对从原始信号推导得出的信号进行编码，形成第一信号，在这过程中信号的一些频带在编码之前或编码期间被丢弃，
- 在第一信号解码期间或解码之后，搬移第一信号的频带，形成第二信号，
- 进行频谱包络调节，以及
- 组合解码信号和第二信号，形成输出信号。

可以将第二信号的通带设置成与第一信号的通带不重叠或部分地重叠，并能够依照原始信号和/或第一信号的瞬时特征或传输信道的状态设置。基于来自所述第一信号的原始频谱包络的估计或被传输的原始信号包络信息，进行频谱包络调节。

本发明包括两种搬移器的基本类型：具有不同性质的多带搬移器和时变模式搜索预测搬移器。基本的多带搬移根据本发明可按以下进行：

- 通过通带分别包括频率 $[f_1, \dots, f_N]$ 的 $N \geq 2$ 个带通滤波器对要被搬移的信号进行滤波，形成 $N$ 个带通信号，
- 将这些带通信号在频率上移到包含频率 $M[f_1, \dots, f_N]$ 的区域，其中 $M \neq 1$ 为搬移因子，以及
- 组合这些搬移了的带通信号，形成搬移的信号。

另外，可以根据本发明如下进行这一基本多带搬移：

- 使用分析滤波器组或产生低通型实或复值子带信号的变换对要被搬移信号的信号进行带通滤波，
- 将所述分析滤波器组或变换的任意个频道 $k$ 连接到合成滤波器组

或变换中的频道  $M_k$ ,  $M \neq 1$ , 以及

- 使用合成的滤波器组或变换形成搬移的信号。

根据本发明一种改进的多带搬移结合了相位调节, 故提高了基本多带搬移的性能。

根据本发明的时变模式搜索预测搬移可以如下进行:

- 对第一信号进行瞬时检测,
- 根据瞬时检测的结果确定在复现/丢弃第一信号的部分时要使用第一信号的哪一段,
- 根据瞬时检测的结果调节状态向量和码本的性质, 以及
- 基于先前同步点搜索中找到的同步点, 搜索第一信号的所选段中的同步点。

根据本发明的 SBR 方法和装置提供了以下特点:

1. 该方法和装置采用了频域中信号冗余的新概念。
2. 该方法和装置适用于任意信号。
3. 每一谐波集是被分别生成和控制的。
4. 所有被复现的谐波是以形成与现有谐波序列连续这样的方式产生的。
5. 频谱复现过程基于搬移且不生成或可觉察的人工痕迹。
6. 频谱复现能够覆盖多个较小的频带和/或一个宽的频率范围。
7. 在 SBR-1 方法中, 处理只在解码器侧进行, 能够使用所有的标准和协议而无需修改。
8. SBR-2 方法能够根据大多数标准和协议实现, 不需要或只要很少的修改。
9. SBR-2 方法向编解码器设计者提供了新的有力的压缩工具。
10. 编码增益是显著的。

许多吸引人的应用涉及各种类型的低比特率编解码器的改进, 诸如 MPEG1/2 Layer I/II/III [U.S. Pat. 5,040,217], MPEG2/4 AAC, Dolby AC-2/3, NTT TwinVQ [U.S. Pat. 5,684,920] AT&T/Lucent PAC 等等。本发明还可用于诸如宽带 CELP 和 SB-ADPCM G.722 等高质量语音编解码器, 以改进感觉质量。以上的编解码器广泛用于多媒体, 电话业, 因特

的实时操作。还可以在通常的芯片上对 SBR 强化编解码器进行硬编码。还可以使用任意的编解码器在各种类系统中实现对模拟或数字信号的存储和传输, 见图 27 和图 28。SBR-1 方法可以集成在解码器中或作为附加的硬件或软件后处理模块提供。SBR-2 方法需要对编码器进行另外的修改。图 27 中, 模拟输入信号提供给 A/D 转换器 2701, 形成供给进行源编码的任意编码器 2703 的数字信号。提供给系统的信号可以是那种低通类型的, 其听觉范围内的一些频带已经被丢弃, 或者在任意编码器中一些频带被丢弃。得到的低频带信号被提供给多路复用器 2705, 形成被传输或存储的串行比特流。多路分解器 2709 恢复信号并把它们提供给任意解码器 2711。在解码器 2711 中, 估计出频谱包络信息 2715 并提供给 SBR-1 单元 2713, 该单元把低频带信号搬移为高频带信号并生成包络被调节的宽带信号。最后, 数字宽带信号被转换 2717 为模拟输出信号。

SBR-2 方法需要对编码器作另外的修改。图 28 中, 模拟输入信号提供给 A/D 转换器 2801, 形成供给进行源编码的任意编码器 2803 的数字信号。抽取频谱包络信息 2805。所得信号, 低频带子带样本或系数及宽带包络信息, 提供给多路复用器 2807, 形成被传输或存储的串行比特流 2809。多路分解器 2811 恢复这些信号, 低频带子带样本或系数及宽带包络信息, 并把它们提供给任意解码器 2815。频谱包络信息 2813 从多路分解器 2811 供给 SBR-2 单元 2817, 该单元搬移低频带信号为高频带信号并生成包络经调节的宽带信号。最后, 数字宽带信号被转换 2819 为模拟输出信号。

当只能使用很低的比特率时, (因特网及慢速电话调制解调器, AM-广播。) 音频节目材料的单编码是不可避免的。为了改进收听质量并使节目声音更好听, 通过引入抽头延迟线 2901 可获得简易的“准立体声”产生器, 见图 29。除了原来的单信号这可以向每一输出频道提供大约 -6 分贝 2903 的 10ms 和 15ms 延迟信号 2905。准立体声产生器以低的计算成本提供了有价值的可感知的改进。

以上的实施例只是例示本发明的原理用于音频源编码改进的情况。应当理解, 这里所述的结构和细节的修改和改型对于业内其它专业

说明书附图

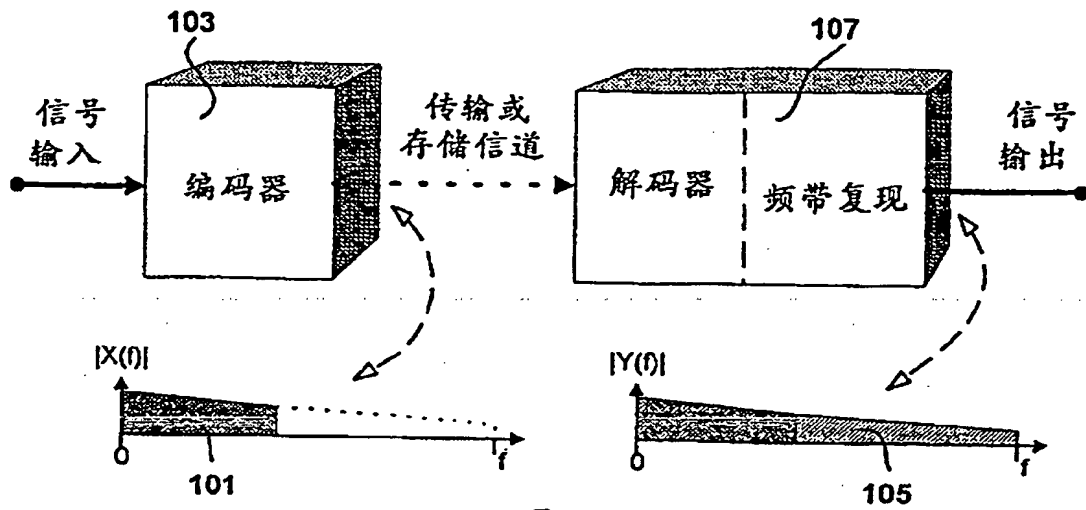


图 1

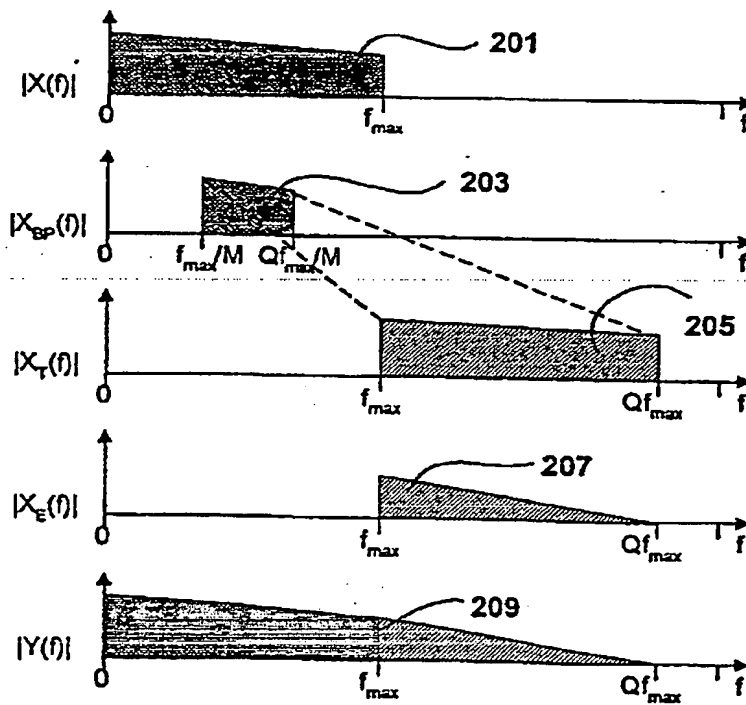


图 2

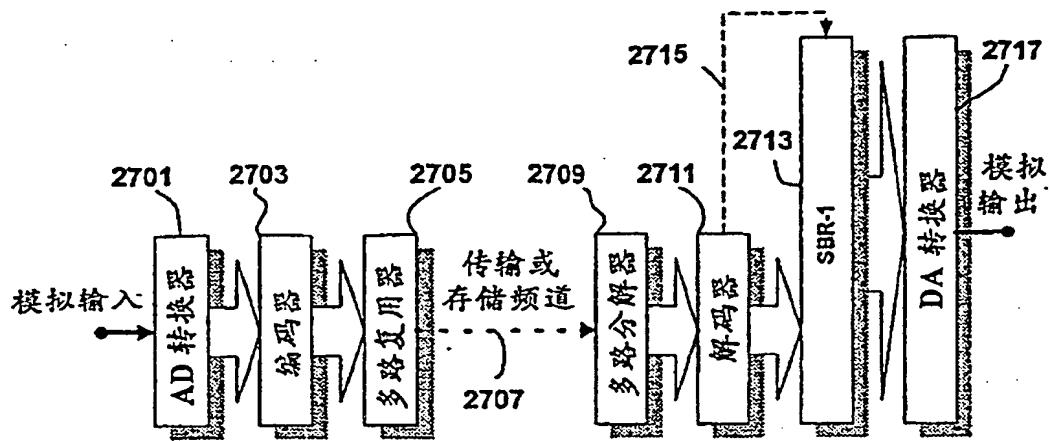


图 27

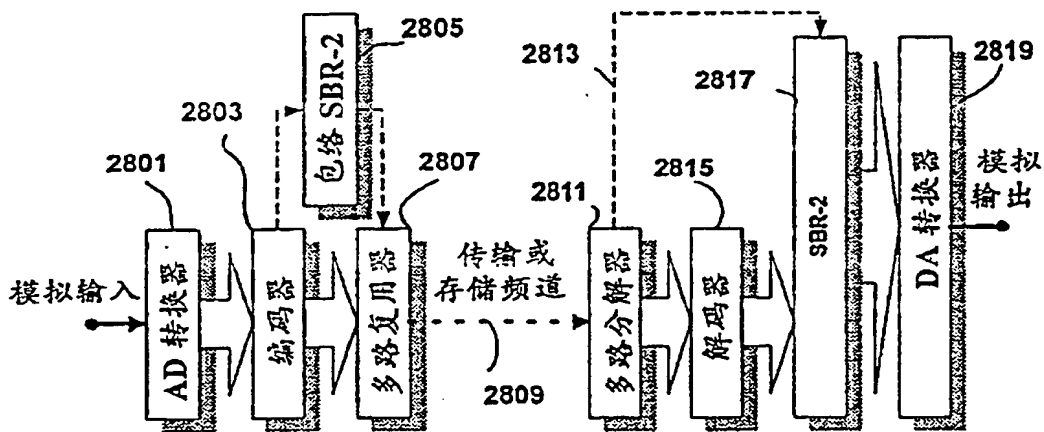


图 28

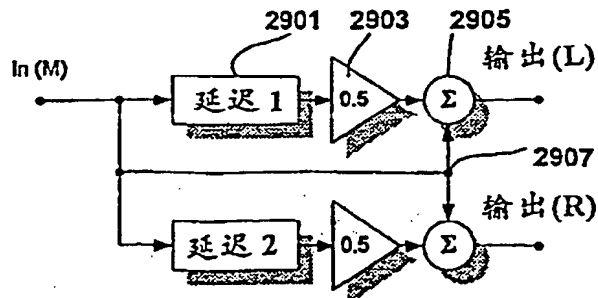


图 29

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**